(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 5 月 2 日(02.05.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/061944 A1

(51) 国際特許分類:
G02F 1/13363 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077297

(22) 国際出願日: 2012 年 10 月 23 日(23.10.2012)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2011-233453 2011 年 10 月 24 日(24.10.2011) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1060031 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤　寛(SATO Hiroshi); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP). 矢内　雄二郎(YANAI Yujiro); 〒2500193 神奈川県南足柄市中沼２１０番地　富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 高松　猛, 外(TAKAMATSU Takeshi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング９階　航栄特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 液晶表示装置

(57) **Abstract**: Provided is a liquid crystal display device, in particular a TN-type liquid crystal display device, having excellent viewing angle characteristics. The liquid crystal display device has: first and second polarizing layers arranged so as to have mutually orthogonal absorption axes; first and second substrates arranged mutually facing, between the first and second polarizing layers, and at least one thereof having a transparent electrode; a twisted nematic mode liquid crystal cell arranged between the first and second substrates; a first optical compensation film arranged between the first polarizing layer and the liquid crystal cell, and including a first transparent supporting body and a composition containing polymerizable liquid crystal compound; and a second optical compensation film arranged between the second polarizing layer and the liquid crystal cell, and including a second transparent supporting body. The liquid crystal display device is characterized by: the in-plane retardation (Re1 (550)) in a wavelength of 550 nm in the first optical compensation film being 10-200 nm; the ratio between retardation (R [+40]) measured from a direction inclined 40° relative to the normal direction and retardation (R [−40]) measured from a direction inversely inclined 40° relative to the normal direction, in a plane orthogonal to the in-plane slow axis, fulfilling either formula (I) or formula (I') (When R[+40°]>R[−40°], 1.1≦R[+40°]/R[−40°]≦10 … (I); When R[+40°]<R[−40°], 1≦R[−40°]/R[+40°]≦10 … (I')); in-plane retardation (Re (550)) in the wavelength of 550 nm in the first transparent supporting body and the second transparent supporting body fulfilling formula (II), and retardation (Rth (550)) in the thickness direction in the wavelength of 550 nm fulfilling formula (III) (0 nm≦Re2 (550)≦150 nm … (II); −20 nm≦Rth2 (550)≦250 nm … (III)); the absorption axis of a first polarizing plate and the in-plane slow axis of the first optical compensation film being arranged mutually orthogonally or parallel; and the absorption axis of the first polarizing plate and the rubbing direction of the liquid crystal cell substrate adjacent to the first polarizing plate forming an angle of 30-60°.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/061944 A1

視野角特性に優れた液晶表示装置、特にＴＮ型液晶表示装置を提供する。　互いに吸収軸を直交して配置される第１及び第２の偏光層と、　該第１及び第２の偏光層の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第１及び第２の基板と、　該第１及び第２の基板との間に配置された捩れ配向モード液晶セルと、該第１の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第１の透明支持体と重合性液晶化合物を含有する組成物を含む第１の光学補償フィルムと、　該第２の偏光層と該液晶セルとの間に配置された第２の透明支持体を含む第２の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、　該第１の光学補償フィルムの波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ１（５５０）が１０～２００ｎｍであり、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［＋４０］と、該法線に対して逆に４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［－４０］の比が、下記式（Ｉ）又は（Ｉ'）を満たし、　Ｒ［＋４０°］＞Ｒ［－４０°］の場合　１．１≦Ｒ［＋４０°］／Ｒ［－４０°］≦１０・・・（Ｉ）　Ｒ［＋４０°］＜Ｒ［－４０°］の場合　１≦Ｒ［－４０°］／Ｒ［＋４０°］≦１０・・・（Ｉ'）　該第１の透明支持体と該第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ（５５０）が下記式（ＩＩ）、及び、波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）が下記式（ＩＩＩ）をそれぞれ満たし、　０ｎｍ　≦　Ｒｅ２（５５０）≦　１５０ｎｍ　（ＩＩ）　－２０ｎｍ　≦　Ｒｔｈ２（５５０）≦　２５０ｎｍ　（ＩＩＩ）　該第１の偏光板の吸収軸と該第１の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されており、該第１の偏光板の吸収軸と該第１の偏光板に隣接する液晶セル基板のラビング方向が３０～６０°の角度をなすことを特徴とする液晶表示装置。

明　細　書

発明の名称 ： 液晶表示装置

技術分野

[0001]　本発明は、広視野角特性を有する液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002]　従来、液晶表示装置には、そのモードに応じて、様々な光学特性を示す光学フィルムが光学補償に利用されている。例えば、ＴＮモード液晶表示装置の光学補償フィルムとして、ポリマーフィルムからなる透明支持体上に、液晶組成物からなる光学異方性層を有する光学補償フィルムが提案されている（例：特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第２５８７３９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　視野角特性に優れた液晶表示装置、特にＴＮ型液晶表示装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005]　前記課題を解決するための手段は以下の通りである。

［１］　互いに吸収軸を直交して配置される第１及び第２の偏光層と、

該第１及び第２の偏光層の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第１及び第２の基板と、

該第１及び第２の基板との間に配置された捩れ配向モード液晶セルと、該第１の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第１の透明支持体と重合性液晶化合物を含有する組成物を含む第１の光学補償フィルムと、

該第２の偏光層と該液晶セルとの間に配置された第２の透明支持体を含む第２の光学補償フィルムと、を少なくとも有する液晶表示装置であって、

該第１の光学補償フィルムの波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ１（５５０）が１０～２００ｎｍであり、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［＋４０］と、該法線に対して逆に４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［－４０］の比が、下記式（Ｉ）又は（Ｉ’）を満たし、

Ｒ［＋４０°］＞Ｒ［－４０°］の場合

１．１≦Ｒ［＋４０°］／Ｒ［－４０°］≦１０・・・（Ｉ）

Ｒ［＋４０°］＜Ｒ［－４０°］の場合

１≦Ｒ［－４０°］／Ｒ［＋４０°］≦１０・・・（Ｉ’）

該第１の透明支持体と該第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ（５５０）が下記式（ＩＩ）、及び、波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）が下記式（ＩＩＩ）をそれぞれ満たし、

０ｎｍ　≦　Ｒｅ２（５５０）≦　１５０ｎｍ　（ＩＩ）

－２０ｎｍ　≦　Ｒｔｈ２（５５０）≦　２５０ｎｍ　（ＩＩＩ）

該第１の偏光板の吸収軸と該第１の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されており、該第１の偏光板の吸収軸と該第１の偏光板に隣接する液晶セル基板のラビング方向が３０～６０°の角度をなすことを特徴とする液晶表示装置。

［２］　前記第２の偏光板と前記第２の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されていることを特徴とする［１］の液晶表示装置。

［３］　前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ未満であることを特徴とする［１］又は［２］に記載の液晶表示装置。

［４］　前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍに

おける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ以上であることを特徴とする［１］又は［２］に記載の液晶表示装置。

［５］　一対の偏光板とその間に配置される捩れ配向モード液晶セルを有する液晶パネルと、前記液晶パネルの視認側に配置された光拡散層と前記液晶パネルの視認側と反対側に配置されたバックライトユニットとを備え、前記バックライトユニットから射出される光の輝度半値幅角度が４０°以下であることを特徴とする［１］～［４］のいずれかの液晶表示装置。

［６］　前記光拡散層が透光性樹脂と、前記透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ該光拡散層の内部ヘイズが４５％以上であることを特徴とする［１］～［５］のいずれかの液晶表示装置。

［７］　前記光拡散層が入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる異方性散乱層を有することを特徴とする［１］～［６］のいずれかの液晶表示装置。

発明の効果

［0006］　本発明によれば、視野角特性に優れた液晶表示装置、特にＴＮ型液晶表示装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

［0007］　以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

本明細書において、Ｒｅ（λ）、Ｒｔｈ（λ）は、各々、波長λにおける面内のレターデーション、及び厚さ方向のレターデーションを表す。Ｒｅ（λ）はＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ、又はＷＲ（王子計測機器（株）製）において、波長λｎｍの光をフィルム法線方向に入射させて測定される。測定波長λｎｍの選択にあたっては、波長選択フィルターをマニュアルで交換するか

、又は測定値をプログラム等で変換して測定することができる。測定されるフィルムが、１軸又は２軸の屈折率楕円体で表されるものである場合には、以下の方法によりＲｔｈ（λ）が算出される。なお、この測定方法は、後述する光学異方性層中のディスコティック液晶分子の配向膜側の平均チルト角、その反対側の平均チルト角の測定においても一部利用される。

Ｒｔｈ（λ）は、前記Ｒｅ（λ）を、面内の遅相軸（ＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ、又はＷＲにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）のフィルム法線方向に対して法線方向から片側５０°まで１０度ステップで各々その傾斜した方向から波長λｎｍの光を入射させて全部で６点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ又はＷＲが算出する。上記において、法線方向から面内の遅相軸を回転軸として、ある傾斜角度にレターデーションの値がゼロとなる方向をもつフィルムの場合には、その傾斜角度より大きい傾斜角度でのレターデーション値はその符号を負に変更した後、ＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ、又はＷＲが算出する。なお、遅相軸を傾斜軸（回転軸）として（遅相軸がない場合には、フィルム面内の任意の方向を回転軸とする）、任意の傾斜した２方向からレターデーション値を測定し、その値と平均屈折率の仮定値、及び入力された膜厚値を基に、以下の式（Ａ）、及び式（ＩＩＩ）よりＲｔｈを算出することもできる。

式（Ａ）：

[0008] [数1]

$$Re(\theta)=\left[nx-\frac{ny\times nz}{\sqrt{\left\{ny\sin\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^{2}+\left\{nz\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)\right\}^{2}}}\right]\times\frac{d}{\cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{\sin(-\theta)}{nx}\right)\right)}$$

[0009] なお、上記のＲｅ（θ）は法線方向から角度θ傾斜した方向におけるレターデーション値をあらわす。また、式（Ａ）におけるｎｘは、面内における遅相軸方向の屈折率を表し、ｎｙは、面内においてｎｘに直交する方向の屈

折率を表し、ｎｚは、ｎｘ及びｎｙに直交する方向の屈折率を表す。

Ｒｔｈ＝｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝×ｄ・・・・・・・式（ＩＩＩ）

[0010] 測定されるフィルムが、１軸や２軸の屈折率楕円体で表現できないもの、いわゆる光学軸（ｏｐｔｉｃ　ａｘｉｓ）がないフィルムの場合には、以下の方法により、Ｒｔｈ（λ）は算出される。Ｒｔｈ（λ）は、前記Ｒｅ（λ）を、面内の遅相軸（ＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ、又はＷＲにより判断される）を傾斜軸（回転軸）として、フィルム法線方向に対して－５０°から＋５０°まで１０°ステップで各々その傾斜した方向から波長λｎｍの光を入射させて１１点測定し、その測定されたレターデーション値と平均屈折率の仮定値及び入力された膜厚値を基にＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ又はＷＲが算出する。また、上記の測定において、平均屈折率の仮定値は、ポリマーハンドブック（ＪＯＨＮ　ＷＩＬＥＹ＆ＳＯＮＳ，ＩＮＣ）、各種光学フィルムのカタログの値を使用することができる。平均屈折率の値が既知でないものについては、アッベ屈折計で測定することができる。主な光学フィルムの平均屈折率の値を以下に例示する：

セルロースアシレート（１．４８）、シクロオレフィンポリマー（１．５２）、ポリカーボネート（１．５９）、ポリメチルメタクリレート（１．４９）、ポリスチレン（１．５９）である。

これら平均屈折率の仮定値と膜厚を入力することで、ＫＯＢＲＡ　２１ＡＤＨ又はＷＲはｎｘ、ｎｙ、ｎｚを算出する。この算出されたｎｘ，ｎｙ，ｎｚよりＮｚ＝（ｎｘ－ｎｚ）／（ｎｘ－ｎｙ）が更に算出される。

[0011] なお、「遅相軸」は、屈折率が最大となる方向を意味し、更に屈折率の測定波長は、特別な記述がない限り、可視光域（λ＝５５０ｎｍ）での値である。

また、本明細書において、光学フィルム及び液晶層等の各部材の光学特性を示す数値、数値範囲、及び定性的な表現（例えば、「同等」、「等しい」等の表現）については、液晶表示装置やそれに用いられる部材について一般的に許容される誤差を含む数値、数値範囲及び性質を示していると解釈され

るものとする。また、本明細書において、各軸・方向間の配置や交差角の角度の説明で、範囲を示さずに単に「平行」「直交」「０°」「９０°」「４５°」等という場合には、「おおよそ平行」「おおよそ直交」「おおよそ０°」「おおよそ９０°」「おおよそ４５°」の意であり、厳密なものではない。それぞれの目的を達成する範囲内での、多少のズレは許容される。例えば「平行」「０°」とは、交差角がおおよそ０°ということであり、０°～１０°、好ましくは０°～５°、より好ましくは０°～３°である。「直交」「９０°」とは、交差角がおおよそ９０°ということであり、８０°～９０°、好ましくは８５°～９０°、より好ましくは８７°～９０°である。「４５°」とは、交差角がおおよそ４５°ということであり、３５°～５５°、好ましくは４０°～５０°、より好ましくは４２°～４８°である。

[0012] 本発明の液晶表示装置は、互いに吸収軸を直交して配置される第１及び第２の偏光層と、

該第１及び第２の偏光層の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第１及び第２の基板と、

該第１及び第２の基板との間に配置された捩れ配向モード液晶セルと、該第１の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第１の透明支持体と重合性液晶化合物を含有する組成物を含む第１の光学補償フィルムと、

該第２の偏光層と該液晶セルとの間に配置された第２の透明支持体を含む第２の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

該第１の光学補償フィルムの波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ１（５５０）が１０～２００ｎｍであり、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［＋４０］と、該法線に対して逆に４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［－４０］の比が、下記式（Ｉ）又は（Ｉ’）を満たし、

Ｒ［＋４０°］＞Ｒ［－４０°］の場合

１．１≦Ｒ［＋４０°］／Ｒ［－４０°］≦１０・・・（Ｉ）

Ｒ［＋４０°］＜Ｒ［－４０°］の場合

１≦Ｒ［－４０°］／Ｒ［＋４０°］≦１０・・・（Ｉ’）

該第１の透明支持体と該第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ（５５０）が下記式（ＩＩ）、及び、波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）が下記式（ＩＩＩ）をそれぞれ満たし、

０ｎｍ ≦ Ｒｅ２（５５０）≦ １５０ｎｍ （ＩＩ）

－２０ｎｍ ≦ Ｒｔｈ２（５５０）≦ ２５０ｎｍ （ＩＩＩ）

該第１の偏光板の吸収軸と該第１の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されており、該第１の偏光板の吸収軸と該第１の偏光板に隣接する液晶セル基板のラビング方向が３０～６０°の角度をなすことを特徴とする。

[0013] 液晶表示装置は、互いの吸収軸を直交して配置される一対の偏光層、一対の偏光層の間に、対向して配置される第１の基板及び第２の基板と、第１の基板と前記第２の基板との間に配置された液晶層とを有する液晶セル、並びに偏光層と液晶セルとの間に配置される位相差層を有する。

[0014] 液晶セルはＴＮモードの液晶セルであり、第１及び第２の基板の対向面には、電極層が形成されている。一例は、複数の画素電極にそれぞれ対応する複数のＴＦＴと、各行のＴＦＴにゲート信号を供給する複数のゲート配線と、各列のＴＦＴにデータ信号を供給する複数のデータ配線とが設けられ、複数の画素電極が、それぞれ、その画素電極に対応するＴＦＴに接続されている。また、一対の対向基板及びその対向面にはそれぞれ、電極層を覆って、実質的に互いに直交する方向に配向処理された水平配向膜が形成されている。液晶層は、正の誘電異方性を有するネマティック液晶材料を充填してなる層であり、その液晶分子は、水平配向膜により、第１及び第２の基板の近傍における配向方向が規定され、電極層間に電界が印加されていないとき、基板間において実質的に９０°の捩れ角で捩れ（ツイスト）配向する。一方、電極間に黒表示させる電圧が印加されると、液晶分子は、基板の面に対して垂直に立ち上がり、所定の平均チルト角θ（６０°～９０°程度）で配向す

る。その状態では、液晶層中に法線方向から光が入射した場合と、斜め方向から入射した場合とでは、液晶分子の配向の違いにより、液晶層中を伝搬する光の偏光状態が異なり、その結果、視野角に依存してコントラストが低下したり、階調反転やカラーシフトが生じる。本発明の液晶表示装置では、位相差層により、コントラスト等の表示特性の視野角依存性を軽減し、視野角特性を改善している。

[0015] 液晶層の厚さｄと複屈折率Δｎの積であるΔｎ・ｄは、一般的には、ＴＮモードの場合、３００～６００ｎｍ程度になる。本発明では、液晶層のΔｎ・ｄが、下記式を満足していると、ＴＮモードにおいて視野角拡大効果が得られるので好ましい。

２００ｎｍ≦Δｎ・ｄ≦６００ｎｍ

Δｎ・ｄは、ＴＮモードの場合は、３８０～４８０ｎｍであるのがより好ましい。

[0016] 液晶層は、ＲＧＢのサブピクセル領域間で、厚みが互いに異なるマルチギャップの液晶層であるのが好ましい。例えば、カラーフィルタの厚みを一様ではなく、Ｒサブピクセル、Ｇサブピクセル、及びＢサブピクセルの厚みを変えて、マルチギャップの液晶層とすることができる。一例は、Ｒサブピクセルに対応する液晶層のΔｎｄ（Ｒ）、Ｇサブピクセルに対応する液晶層のΔｎｄ（Ｇ）、及びＢサブピクセルに対応する液晶層のΔｎｄ（Ｂ）が、Δｎｄ（Ｂ）＜Δｎｄ（Ｇ）＜Δｎｄ（Ｒ）の関係を満足する構成である。この例によれば、広い視野角にわたって、コントラスト及び色再現性の高いカラー画像を表示することができる。

一方、液晶材料として、Δｎに波長依存性があり、Ｒ光に対するΔｎ（Ｒ）、Ｇ光に対するΔｎ（Ｇ）、及びＢ光に対するΔｎ（Ｂ）が、Δｎ（Ｂ）＜Δｎ（Ｇ）＜Δｎ（Ｒ）の関係を満足する液晶材料を利用することにより、カラーフィルタの厚みが一様であっても、同様の効果が得られる。

[0017] 液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードであり、一対の偏光層は、それぞれの吸収軸を実質的に互いに直交させて配置されている。

[0018] 本発明において、前記第２の偏光板と前記第２の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されていることが好ましい。

本発明において、前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ未満であることが好ましい。

本発明において、また、前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ以上であることも好ましい。

[0019] ［光学補償シート］

本発明に使用可能な光学補償シートの例は、光学的に透明な支持体と、該支持体上に、液晶性化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層とを有する。なお、光学補償シートは本発明において液晶パネル部の一部となるが、光学補償シートが前記光学異方性層と透明支持体とを有する態様では、該透明支持体が偏光板の一部となる透明層を兼ねていてもよく、かかる場合は、光学異方性層は前記液晶パネル部の一部であり、透明支持体は偏光板の一部であると考える。

[0020] 以下、本発明に利用可能な光学補償シートの構成材料について説明する。

《支持体》

前記光学補償シートは、支持体を有していてもよい。該支持体は、透明なポリマーフィルムであるのが好ましい。支持体は、光透過率が８０％以上であることが好ましい。ポリマーフィルムを構成するポリマーの例には、セルロースエステル（例、セルロースのモノ乃至トリアシレート体）、ノルボルネン系ポリマー及びポリメチルメタクリレートが含まれる。市販のポリマー（ノルボルネン系ポリマーでは、アートン及びゼオネックスいずれも商品名）を用いてもよい。又、従来知られているポリカーボネートやポリスルホンのような複屈折の発現しやすいポリマーは、国際公開第００／２６７０５号

パンフレットに記載のように、分子を修飾することで複屈折の発現性を制御したものを用いるのが好ましい。

[0021] 中でもセルロースエステルが好ましく、セルロースの低級脂肪酸エステルが更に好ましい。低級脂肪酸とは、炭素原子数が６以下の脂肪酸を意味する。特に、炭素原子数が２～４のセルロースアシレートが好ましい。セルロースアセテートが特に好ましい。セルロースアセテートプロピオネートやセルロースアセテートブチレートのような混合脂肪酸エステルを用いてもよい。セルロースアセテートの粘度平均重合度（ＤＰ）は、２５０以上であることが好ましく、２９０以上であることが更に好ましい。又、セルロースアセテートは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィーによるＭｗ／Ｍｎ（Ｍｗは質量平均分子量、Ｍｎは数平均分子量）の分子量分布が狭いことが好ましい。具体的なＭｗ／Ｍｎの値としては、１．０～１．７であることが好ましく、１．０～１．６５であることが更に好ましい。

[0022] ポリマーフィルムとしては、酢化度が５５．０～６２．５％であるセルロースアセテートを使用することが好ましい。酢化度は、５７．０～６２．０％であることが更に好ましい。なお、酢化度とは、セルロース単位質量当たりの結合酢酸量を意味する。酢化度は、ＡＳＴＭ：Ｄ－８１７－９１（セルロースアセテート等の試験法）におけるアセチル化度の測定及び計算によって求められる。

[0023] セルロースアセテートでは、セルロースの２位、３位及び６位のヒドロキシルが均等に置換されるのではなく、６位の置換度が小さくなる傾向がある。本発明に用いるポリマーフィルムでは、セルロースの６位置換度が、２位、３位に比べて同程度又は多い方が好ましい。２位、３位及び６位の置換度の合計に対する、６位の置換度の割合は、３０～４０％であることが好ましく、３１～４０％であることが更に好ましく、３２～４０％であることが最も好ましい。６位の置換度は、０．８８以上であることが好ましい。

これらの具体的なアシル基、及びセルロースアシレートの合成方法は、発明協会公開技報公技番号２００１－１７４５号（２００１年３月１５日発行

）の９ページに詳細に記載されている。

[0024] ポリマーフィルムのレターデーションを調整するためには延伸のような外力を与える方法が一般的であるが、又、光学異方性を調節するためのレターデーション上昇剤が、場合により添加される。セルロースアシレートフィルムのレターデーションを調整するには、芳香族環を少なくとも二つ有する芳香族化合物をレターデーション上昇剤として使用することが好ましい。芳香族化合物は、セルロースアシレート１００質量部に対して、０．０１～２０質量部の範囲で使用することが好ましい。また、二種類以上の芳香族化合物を併用してもよい。芳香族化合物の芳香族環には、芳香族炭化水素環に加えて、芳香族性ヘテロ環を含む。例えば、欧州特許出願公開第９１１６５６号明細書、特開２０００－１１１９１４号公報、同２０００－２７５４３４号公報等記載の化合物等が挙げられる。

[0025] ポリマーフィルムに添加する上記した添加剤又は種々の目的に応じて添加できる添加剤（例えば、紫外線防止剤、剥離剤、帯電防止剤、劣化防止剤（例、酸化防止剤、過酸化物分解剤、ラジカル禁止剤、金属不活性化剤、酸捕獲剤、アミン）、赤外吸収剤等）は、固体でもよく油状物でもよい。また、フィルムが多層から形成される場合、各層の添加物の種類や添加量が異なってもよい。これらの詳細は、上記の公技番号２００１－１７４５号の１６頁～２２頁に詳細に記載されている素材が好ましく用いられる。これらの添加剤の使用量は、各素材の添加量は機能が発現する限りにおいて特に限定されないが、ポリマーフィルム全組成物中、０．００１～２５質量％の範囲で適宜用いられることが好ましい。

[0026]《ポリマーフィルム（支持体）の製造方法》

ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法によりを製造することが好ましい。ソルベントキャスト法では、ポリマー材料を有機溶媒に溶解した溶液（ドープ）を用いてフィルムを製造する。ドープは、ドラム又はバンド上に流延し、溶媒を蒸発させてフィルムを形成する。流延前のドープは、固形分量が１８～３５％となるように濃度を調整することが好ましい。ドラム又は

バンドの表面は、鏡面状態に仕上げておくことが好ましい。

[0027] ドープは、表面温度が１０℃以下のドラム又はバンド上に流延することが好ましい。流延してから２秒以上風に当てて乾燥することが好ましい。得られたフィルムをドラム又はバンドから剥ぎ取り、更に１００～１６０℃まで逐次温度を変えた高温風で乾燥して残留溶剤を蒸発させることもできる。以上の方法は、特公平５－１７８４４号公報に記載がある。この方法によると、流延から剥ぎ取りまでの時間を短縮することが可能である。この方法を実施するためには、流延時のドラム又はバンドの表面温度においてドープがゲル化することが必要である。

[0028] 流延工程では１種類のセルロースアシレート溶液を単層流延してもよいし、２種類以上のセルロースアシレート溶液を同時及び又は逐次共流延してもよい。

上記のような二層以上の複数のセルロースアシレート溶液を共流延する方法としては、例えば、支持体の進行方向に間隔を置いて設けた複数の流延口からセルロースアシレートを含む溶液をそれぞれ流延させて積層させる方法（例えば、特開平１１－１９８２８５号公報記載の方法）、２つの流延口からセルロースアシレート溶液を流延する方法（特開平６－１３４９３３号公報記載の方法）、高粘度セルロースアシレート溶液の流れを低粘度のセルロースアシレート溶液で包み込み、その高、低粘度のセルロースアシレート溶液を同時に押出す方法（特開昭５６－１６２６１７号公報記載の方法）等が挙げられる。本発明ではこれらに限定されるものではない。これらのソルベントキャスト方法の製造工程については、前記の公技番号２００１－１７４５号の２２頁～３０頁に詳細に記載され、溶解、流延（共流延を含む）、金属支持体、乾燥、剥離、延伸などに分類される。

本発明のフィルム（支持体）の厚さは、１５～１２０μｍであることが好ましく、更には２０～８０μｍが好ましい。

[0029] 《ポリマーフィルム（支持体）の表面処理》

ポリマーフィルムは、表面処理を施すことが好ましい。表面処理には、コ

ロナ放電処理、グロー放電処理、火炎処理、酸処理、アルカリ処理及び紫外線照射処理が含まれる。これらについては、詳細が前記の公技番号２００１－１７４５号の３０頁～３２頁に詳細に記載されている。これらの中でも特に好ましくは、アルカリ鹸化処理でありセルロースアシレートフィルムの表面処理としては極めて有効である。

[0030] アルカリ鹸化処理は、鹸化液中に浸漬、鹸化液を塗布する等何れでもよいが、塗布方法が好ましい。塗布方法としては、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング法、バーコーティング法及びＥ型塗布法を挙げることができる。アルカリ鹸化処理液は、水酸化カリウム溶液、水酸化ナトリウム溶液が挙げられ、水酸化イオンの規定濃度は、０．１～３．０Ｎの範囲にあることが好ましい。更に、アルカリ処理液として、フィルムに対する濡れ性が良好な溶媒（例、イソプロピルアルコール、ｎ－ブタノール、メタノール、エタノール等）、界面活性剤、湿潤剤（例えば、ジオール類、グリセリン等）を含有することで、鹸化液の透明支持体に対する濡れ性、鹸化液の経時安定性等が良好となる。具体的には、例えば、特開２００２－８２２２６号公報、国際公開第０２／４６８０９号パンフレットに内容の記載が挙げられる。

[0031] 表面処理の代わりに、表面処理に加えて下塗り層（特開平７－３３３４３３号公報記載）、或は疎水性基と親水性基との両方を含有するゼラチン等の樹脂層を一層のみ塗布する単層法第１層として高分子フィルムによく密着する層（以下、下塗第１層と略す）を設け、その上に第２層として配向膜とよく密着するゼラチン等の親水性の樹脂層（以下、下塗第２層と略す）を塗布するいわゆる重層法（例えば、特開平１１－２４８９４０号公報記載）の内容が挙げられる。

[0032] なお、上記した通り、光学異方性層の支持体として、偏光板の一部である透明層に要求される光学特性を満足するフィルムを用いてもよい。かかる場合は、上述した文献等に記載のフィルムを支持体として利用する。

[0033] 《光学異方性層》

次に、本発明に利用する光学異方性層の好ましい態様について詳細を記述する。光学異方性層は、液晶表示装置の黒表示における液晶セル中の液晶化合物を補償するように設計することが好ましい。黒表示における液晶セル中の液晶化合物の配向状態は、液晶表示装置のモードにより異なる。この液晶セル中の液晶化合物の配向状態に関しては、ＩＤＷ’００、ＦＭＣ７－２、Ｐ４１１～４１４に記載されている。光学異方性層は、ラビング軸等の配向軸によって配向制御され、その配向状態に固定された液晶性化合物を含有するのが好ましい。

[0034] 光学異方性層の形成に用いる液晶性化合物の例には、分子構造が棒状である棒状液晶性化合物、及び分子構造が円盤状である円盤状液晶性化合物が含まれる。棒状液晶性化合物及び円盤状液晶性化合物は、高分子液晶でも低分子液晶でもよく、更に、低分子液晶が架橋され液晶性を示さなくなったものも含まれる。光学異方性層の作製に棒状液晶性化合物を用いた場合は、棒状液晶性分子は、その長軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が、配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、光学異方性層の作製に円盤状液晶性化合物を用いた場合は、層中において円盤状液晶性分子は、その短軸を支持体面へ投影した軸の平均方向が配向軸に対して平行であるのが好ましい。また、円盤面と層平面とのなす角（傾斜角）が深さ方向に変化する、後述のハイブリッド配向が好ましい。

[0035] 《棒状液晶性分子》

棒状液晶性化合物としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類及びアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。

なお、棒状液晶性化合物には、金属錯体も含まれる。また、棒状液晶性分子を繰り返し単位中に含む液晶ポリマーも、棒状液晶性化合物として用いる

ことができる。言い換えると、棒状液晶性化合物は、（液晶）ポリマーと結合していてもよい。

棒状液晶性化合物については、季刊化学総説第２２巻液晶の化学（１９９４）日本化学会編の第４章、第７章及び第１１章、及び液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第１４２委員会編の第３章に記載がある。

棒状液晶性分子の複屈折率は、０．００１～０．７の範囲にあることが好ましい。

[0036] 棒状液晶性分子は、その配向状態を固定するために、重合性基を有することが好ましい。重合性基は、ラジカル重合性不飽基或はカチオン重合性基が好ましく、具体的には、例えば特開２００２－６２４２７号公報明細書中の段落番号［００６４］～［００８６］記載の重合性基、重合性液晶化合物が挙げられる。

[0037] 《円盤状液晶性化合物》

円盤状（ディスコティック）液晶性化合物の例には、Ｃ．Ｄｅｓｔｒａｄｅらの研究報告、Ｍｏｌ．Ｃｒｙｓｔ．７１巻、１１１頁（１９８１年）に記載されているベンゼン誘導体、Ｃ．Ｄｅｓｔｒａｄｅらの研究報告、Ｍｏｌ．Ｃｒｙｓｔ．１２２巻、１４１頁（１９８５年）、Ｐｈｙｓｉｃｓ　Ｌｅｔｔ、Ａ、７８巻、８２頁（１９９０）に記載されているトルキセン誘導体、Ｂ．Ｋｏｈｎｅらの研究報告、Ａｎｇｅｗ．Ｃｈｅｍ．９６巻、７０頁（１９８４年）に記載されたシクロヘキサン誘導体及びＪ．Ｍ．Ｌｅｈｎらの研究報告、Ｊ．Ｃｈｅｍ．Ｃｏｍｍｕｎ．、１７９４頁（１９８５年）、Ｊ．Ｚｈａｎｇらの研究報告、Ｊ．Ａｍ．Ｃｈｅｍ．Ｓｏｃ．１１６巻、２６５５頁（１９９４年）に記載されているアザクラウン系やフェニルアセチレン系マクロサイクルが含まれる。

[0038] 円盤状液晶性化合物としては、分子中心の母核に対して、直鎖のアルキル基、アルコキシ基、置換ベンゾイルオキシ基が母核の側鎖として放射線状に置換した構造である液晶性を示す化合物も含まれる。分子又は分子の集合体が、回転対称性を有し、一定の配向を付与できる化合物であることが好まし

い。円盤状液晶性化合物を含有する組成物から形成する光学異方性層は、最終的に光学異方性層に含まれる化合物が液晶性である必要はなく、例えば、低分子の円盤状液晶性分子が熱や光で反応する基を有しており、結果的に熱、光で反応により重合又は架橋し、高分子量化し液晶性を失った化合物も含まれる。円盤状液晶性分子の好ましい例は、特開平８－５０２０６号公報に記載されている。また、円盤状液晶性分子の重合については、特開平８－２７２８４公報に記載がある。

[0039] 円盤状液晶性分子を重合により固定するためには、円盤状液晶性分子の円盤状コアに、置換基として重合性基を結合させる必要がある。円盤状コアと重合性基は、連結基を介して結合する化合物が好ましく、これにより重合反応においても配向状態を保つことができる。例えば、特開２０００－１５５２１６号公報明細書中の段落番号［０１５１］～「０１６８」記載の化合物等が挙げられる。

[0040] ハイブリッド配向では、円盤状液晶性分子の円盤面と層平面との角度が、光学異方性層の深さ方向でかつ支持体（又は配向膜）表面からの距離の増加と共に増加又は減少している。角度は、距離の増加と共に増加することが好ましい。更に、角度の変化としては、連続的増加、連続的減少、間欠的増加、間欠的減少、連続的増加と連続的減少を含む変化、あるいは、増加及び減少を含む間欠的変化が可能である。間欠的変化は、厚さ方向の途中で傾斜角が変化しない領域を含んでいる。角度は、角度が変化しない領域を含んでいても、全体として増加又は減少していればよい。更に、角度は連続的に変化することが好ましい。

[0041] 支持体（又は配向膜）側の円盤状液晶性分子の長軸の平均方向は、一般に円盤状液晶性分子あるいは配向膜の材料を選択することにより、又はラビング処理方法を選択することにより、調整することができる。また、表面側（空気側）の円盤状液晶性分子の円盤面方向は、一般に円盤状液晶性分子あるいは円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の種類を選択することにより調整することができる。円盤状液晶性分子と共に使用する添加剤の例としては

、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー及びポリマーなどを挙げることができる。長軸の配向方向の変化の程度も、上記と同様に、液晶性分子と添加剤との選択により調整できる。

[0042]《光学異方性層中の他の添加物》

上記の液晶性化合物と共に、可塑剤、界面活性剤、重合性モノマー等を併用して、塗工膜の均一性、膜の強度、液晶分子の配向性等を向上することができる。液晶性分子と相溶性を有し、液晶性分子の傾斜角の変化を与えられるか、あるいは配向を阻害しないことが好ましい。

[0043] 重合性モノマーとしては、ラジカル重合性又はカチオン重合性の化合物が挙げられる。好ましくは、多官能性ラジカル重合性モノマーであり、上記の重合性基含有の液晶化合物と共重合性のものが好ましい。例えば、特開２００２－２９６４２３号公報明細書中の段落番号［００１８］～［００２０］記載のものが挙げられる。上記化合物の添加量は、液晶性化合物に対して一般に１～５０質量％の範囲にあり、５～３０質量％の範囲にあることが好ましい。

[0044] 界面活性剤としては、従来公知の化合物が挙げられるが、特にフッ素系化合物が好ましい。具体的には、例えば特開２００１－３３０７２５号公報中の段落番号［００２８］～［００５６］記載の化合物が挙げられる。

[0045] 円盤状液晶性化合物とともに使用するポリマーは、円盤状液晶性化合物に傾斜角の変化を与えられることが好ましい。

ポリマーの例としては、セルロースエステルを挙げることができる。セルロースエステルの好ましい例としては、例えば特開２００８－２５０３１４号公報中の段落番号［０１２７］～［０１９０］記載の化合物が挙げられる。液晶性分子の配向を阻害しないように、上記ポリマーの添加量は、液晶性化合物に対して０．１～１０質量％の範囲にあることが好ましく、０．１～８質量％の範囲にあることがより好ましい。なお円盤状液晶性化合物を用いる場合は、該化合物のディスコティックネマティック液晶相－固相転移温度は、７０～３００℃が好ましく、７０～１７０℃が更に好ましい。

[0046]《光学異方性層の形成》

光学異方性層は、少なくとも一種の液晶性化合物及び必要に応じて後述の重合性開始剤や任意の成分を含む組成物を、例えば塗布液として調製し、該塗布液を配向膜の表面（例えば、ラビング処理面）に塗布することで形成できる。

[0047] 塗布液の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド（例、Ｎ、Ｎ－ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、クロロホルム、ジクロロメタン、テトラクロロエタン）、エステル（例、酢酸メチル、酢酸ブチル）、ケトン（例、アセトン、メチルエチルケトン）、エーテル（例、テトラヒドロフラン、１、２－ジメトキシエタン）が含まれる。アルキルハライド及びケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。

[0048] 塗布液の塗布は、公知の方法（例、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法）により実施できる。

[0049] 光学異方性層の厚さは、０．１～２０μｍであることが好ましく、０．５～１５μｍであることが更に好ましく、１～１０μｍであることが最も好ましい。

[0050]《液晶性分子の配向状態の固定》

配向膜等の表面上で配向させた液晶性分子を、配向状態を維持して固定するのが好ましい。固定化は、重合反応により実施することが好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。光重合開始剤の例には、α－カルボニル化合物（米国特許２３６７６６１号、同２３６７６７０号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許２４４８８２８号明細書記載）、α－炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許２７２２５１２号明細

書記載）、多核キノン化合物（米国特許３０４６１２７号、同２９５１７５８号の各明細書記載）、トリアリールイミダゾールダイマーとｐ－アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許３５４９３６７号明細書記載）、アクリジン及びフェナジン化合物（特開昭６０－１０５６６７号公報、米国特許４２３９８５０号明細書記載）及びオキサジアゾール化合物（米国特許４２１２９７０号明細書記載）が含まれる。

光重合開始剤の使用量は、組成物（塗布液である場合は固形分）の０．０１～２０質量％の範囲にあることが好ましく、０．５～５質量％の範囲にあることが更に好ましい。

[0051] 液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、２０ｍＪ／ｃｍ^2～５０Ｊ／ｃｍ^{2}の範囲にあることが好ましく、２０～５０００ｍＪ／ｃｍ^{2}の範囲にあることがより好ましく、１００～８００ｍＪ／ｃｍ^{2}の範囲にあることが更に好ましい。また、光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。

[0052] 本発明に利用する第１の光学異方性層は、ディスコティック液晶性化合物を含有する液晶性組成物をハイブリッド配向状態に固定して形成された層であるのが好ましい。かかる態様では、光学異方性層の配向制御方向は、例えば、光学異方性層を形成する際に利用される配向膜の表面に施されたラビング処理のラビング軸によって決定され、一般的にはラビング軸方向と一致する。

[0053] 《配向膜》

本発明では、光学異方性層中の液晶性化合物は配向軸によって配向制御され、その状態に固定されているのが好ましい。前記液晶性化合物を配向制御する配向軸としては、光学異方性層と前記ポリマーフィルム（支持体）との間に形成された配向膜のラビング軸が挙げられる。但し、本発明において配向軸はラビング軸に限定されるものではなく、ラビング軸と同様に液晶性化合物を配向制御し得るものであれば、いかなるものであってもよい。

[0054] 配向膜は、液晶性分子の配向方向を規定する機能を有する。従って、配向

膜は本発明の好ましい態様を実現する上では必須である。しかし、液晶性化合物を配向後にその配向状態を固定してしまえば、配向膜はその役割を果たしているために、本発明の構成要素としては必ずしも必須のものではない。即ち、配向状態が固定された配向膜上の光学異方性層のみを偏光子上に転写して本発明の偏光板を作製することも可能である。

[0055] 配向膜は、有機化合物（好ましくはポリマー）のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログルーブを有する層の形成、あるいはラングミュア・ブロジェット法（ＬＢ膜）による有機化合物（例、ω－トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル）の累積のような手段で設けることができる。更に、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。

[0056] 配向膜は、ポリマーのラビング処理により形成することが好ましい。配向膜に使用するポリマーは、原則として、液晶性分子を配向させる機能のある分子構造を有する。本発明では、液晶性分子を配向させる機能に加えて、架橋性官能基（例、二重結合）を有する側鎖を主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する架橋性官能基を側鎖に導入することが好ましい。配向膜に使用されるポリマーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができし、これらの組み合わせを複数使用することができる。ポリマーの例には、例えば特開平８－３３８９１３号公報明細書中段落番号［００２２］記載のメタクリレート系共重合体、スチレン系共重合体、ポリオレフィン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコール、ポリ（Ｎ－メチロールアクリルアミド）、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル共重合体、カルボキシメチルセルロース、ポリカーボネート等が含まれる。シランカップリング剤をポリマーとして用いることができる。水溶性ポリマー（例、ポリ（Ｎ－メチロールアクリルアミド）、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、ポリビニルアルコール、変性ポリビニルアルコール）が好ましく、ゼラチン、ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが更に好ましく、ポリビ

ニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。重合度が異なるポリビニルアルコール又は変性ポリビニルアルコールを２種類併用することが特に好ましい。

[0057] ポリビニルアルコールの鹸化度は、７０～１００％が好ましく、８０～１００％が更に好ましい。ポリビニルアルコールの重合度は、１００～５０００であることが好ましい。

[0058] 液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖は、一般に疎水性基を官能基として有する。具体的な官能基の種類は、液晶性分子の種類及び必要とする配向状態に応じて決定する。例えば、変性ポリビニルアルコールの変性基としては、共重合変性、連鎖移動変性又はブロック重合変性により導入できる。変性基の例には、親水性基（カルボン酸基、スルホン酸基、ホスホン酸基、アミノ基、アンモニウム基、アミド基、チオール基等）、炭素数１０～１００個の炭化水素基、フッ素原子置換の炭化水素基、チオエーテル基、重合性基（不飽和重合性基、エポキシ基、アジリニジル基等）、アルコキシシリル基（トリアルコキシ、ジアルコキシ、モノアルコキシ）等が挙げられる。これらの変性ポリビニルアルコール化合物の具体例として、例えば特開２０００－１５５２１６号公報明細書中の段落番号［００２２］～［０１４５］、同２００２－６２４２６号公報明細書中の段落番号［００１８］～［００２２］に記載のもの等が挙げられる。

[0059] 架橋性官能基を有する側鎖を配向膜ポリマーの主鎖に結合させるか、あるいは、液晶性分子を配向させる機能を有する側鎖に架橋性官能基を導入すると、配向膜のポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを共重合させることができる。その結果、多官能モノマーと多官能モノマーとの間だけではなく、配向膜ポリマーと配向膜ポリマーとの間、そして多官能モノマーと配向膜ポリマーとの間も共有結合で強固に結合される。従って、架橋性官能基を配向膜ポリマーに導入することで、光学補償シートの強度を著しく改善することができる。

配向膜ポリマーの架橋性官能基は、多官能モノマーと同様に、重合性基を

含むことが好ましい。具体的には、例えば特開２０００－１５５２１６号公報明細書中段落番号［００８０］～［０１００］記載のもの等が挙げられる。

[0060] 配向膜ポリマーは、上記の架橋性官能基とは別に、架橋剤を用いて架橋させることもできる。架橋剤としては、アルデヒド、Ｎ－メチロール化合物、ジオキサン誘導体、カルボキシル基を活性化することにより作用する化合物、活性ビニル化合物、活性ハロゲン化合物、イソオキサゾール及びジアルデヒド澱粉が含まれる。二種類以上の架橋剤を併用してもよい。具体的には、例えば特開２００２－６２４２６号公報明細書中の段落番号［００２３］～［０２４］記載の化合物等が挙げられる。反応活性の高いアルデヒド、特にグルタルアルデヒドが好ましい。

[0061] 架橋剤の添加量は、ポリマーに対して０．１～２０質量％が好ましく、０．５～１５質量％が更に好ましい。配向膜に残存する未反応の架橋剤の量は、１．０質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以下であることが更に好ましい。このように調節することで、配向膜を液晶表示装置に長期使用、或は高温高湿の雰囲気下に長期間放置しても、レチキュレーション発生のない充分な耐久性が得られる。

[0062] 配向膜は、基本的に、配向膜形成材料である上記ポリマー、架橋剤を含む透明支持体上に塗布した後、加熱乾燥（架橋させ）し、ラビング処理することにより形成することができる。架橋反応は、前記のように、透明支持体上に塗布した後、任意の時期に行ってよい。ポリビニルアルコールのような水溶性ポリマーを配向膜形成材料として用いる場合には、塗布液は消泡作用のある有機溶媒（例、メタノール）と水の混合溶媒とすることが好ましい。その比率は質量比で水：メタノールが０：１００～９９：１が好ましく、０：１００～９１：９であることが更に好ましい。これにより、泡の発生が抑えられ、配向膜、更には光学異方層の層表面の欠陥が著しく減少する。

[0063] 配向膜形成時に利用する塗布方法は、スピンコーティング法、ディップコーティング法、カーテンコーティング法、エクストルージョンコーティング

法、ロッドコーティング法又はロールコーティング法が好ましい。特にロッドコーティング法が好ましい。また、乾燥後の膜厚は０．１～１０μｍが好ましい。加熱乾燥は、２０℃～１１０℃で行うことができる。充分な架橋を形成するためには６０℃～１００℃が好ましく、特に８０℃～１００℃が好ましい。乾燥時間は１分～３６時間で行うことができるが、好ましくは１分～３０分である。ｐＨも、使用する架橋剤に最適な値に設定することが好ましく、グルタルアルデヒドを使用した場合は、ｐＨ４．５～５．５で、特に５が好ましい。

[0064] 配向膜は、透明支持体上又は上記下塗層上に設けられる。配向膜は、上記のようにポリマー層を架橋したのち、表面をラビング処理することにより得ることができる。

[0065] 前記ラビング処理は、ＬＣＤの液晶配向処理工程として広く採用されている処理方法を適用することができる。即ち、配向膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維などを用いて一定方向に擦ることにより、配向を得る方法を用いることができる。一般的には、長さ及び太さが均一な繊維を平均的に植毛した布などを用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。

[0066] 次に、配向膜を機能させて、配向膜の上に設けられる光学異方性層の液晶性分子を配向させる。その後、必要に応じて、配向膜ポリマーと光学異方性層に含まれる多官能モノマーとを反応させるか、あるいは、架橋剤を用いて配向膜ポリマーを架橋させる。

配向膜の膜厚は、０．１～１０μｍの範囲にあることが好ましい。

[0067] また、光学補償フィルムは、フィルムを延伸して作製してもよい。

[0068] 《楕円偏光板》

本発明では、前記光学異方性層を直線偏光膜と一体化させた楕円偏光板を用いることができる。楕円偏光板は、液晶表示装置にそのまま組み込める様に、液晶セルを構成している一対の基板と略同一な形状に成型されているのが好ましい（例えば、液晶セルが矩形状ならば、楕円偏光板も同一な矩形状

に成型されているのが好ましい）。本発明では、液晶セルの基板の配向軸と直線偏光膜の吸収軸、及び／又は光学異方性層の配向軸が特定の角度に調整されている。

[0069] 前記楕円偏光板は、前記光学補償シートと直線偏光膜（以下、単に「偏光膜」という場合は「直線偏光膜」をいうものとする）とを積層することによって作製することができる。光学補償シートは、直線偏光膜の保護膜を兼ねていてもよい。

[0070] 直線偏光膜は、Ｏｐｔｉｖａ　Ｉｎｃ．に代表される塗布型偏光膜、若しくはバインダーと、ヨウ素又は二色性色素からなる偏光膜が好ましい。直線偏光膜におけるヨウ素及び二色性色素は、バインダー中で配向することで偏向性能を発現する。ヨウ素及び二色性色素は、バインダー分子に沿って配向するか、若しくは二色性色素が液晶のような自己組織化により一方向に配向することが好ましい。現在、市販の偏光子は、延伸したポリマーを、浴槽中のヨウ素若しくは二色性色素の溶液に浸漬し、バインダー中にヨウ素、若しくは二色性色素をバインダー中に浸透させることで作製されるのが一般的である。

[0071] 市販の偏光膜は、ポリマー表面から４μｍ程度（両側合わせて８μｍ程度）にヨウ素若しくは二色性色素が分布しており、十分な偏光性能を得るためには、少なくとも１０μｍの厚みが必要である。浸透度は、ヨウ素若しくは二色性色素の溶液濃度、同浴槽の温度、同浸漬時間により制御することができる。上記のように、バインダー厚みの下限は、１０μｍであることが好ましい。厚みの上限は、液晶表示装置の光漏れの観点からは、薄ければ薄い程よい。現在市販の偏光板（約３０μｍ）以下であることが好ましく、２５μｍ以下が好ましく、２０μｍ以下が更に好ましい。２０μｍ以下であると、光漏れ現象は、１７インチの液晶表示装置で観察されなくなる。

[0072] 偏光膜のバインダーは架橋していてもよい。架橋しているバインダーは、それ自体架橋可能なポリマーを用いることができる。官能基を有するポリマーあるいはポリマーに官能基を導入して得られるバインダーを、光、熱ある

いはｐＨ変化により、バインダー間で反応させて偏光膜を形成することができる。また、架橋剤によりポリマーに架橋構造を導入してもよい。架橋は一般に、ポリマー又はポリマーと架橋剤の混合物を含む塗布液を、透明支持体上に塗布したのち、加熱を行うことにより実施される。最終商品の段階で耐久性が確保できればよいため、架橋させる処理は、最終の偏光板を得るまでのいずれの段階で行ってもよい。

[0073] 偏光膜のバインダーは、それ自体架橋可能なポリマーあるいは架橋剤により架橋されるポリマーのいずれも使用することができる。ポリマーの例としては、前記の配向膜で記載のポリマーと同様のものが挙げられる。ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。変性ポリビニルアルコールについては、特開平８－３３８９１３号、同９－１５２５０９号及び同９－３１６１２７号の各公報に記載がある。ポリビニルアルコール及び変性ポリビニルアルコールは、二種以上を併用してもよい。

[0074] バインダーの架橋剤の添加量は、バインダーに対して、０．１～２０質量％が好ましい。偏光素子の配向性、偏光膜の耐湿熱性が良好となる。

[0075] 配向膜は、架橋反応が終了した後でも、反応しなかった架橋剤をある程度含んでいる。但し、残存する架橋剤の量は、配向膜中に１．０質量％以下であることが好ましく、０．５質量％以下であることが更に好ましい。このようにすることで、偏光膜を液晶表示装置に組み込み、長期使用、或は高温高湿の雰囲気下に長期間放置しても、偏光度の低下を生じない。

架橋剤については、米国再発行特許２３２９７号明細書に記載がある。また、ホウ素化合物（例、ホウ酸、硼砂）も、架橋剤として用いることができる。

[0076] 二色性色素としては、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素あるいはアントラキノン系色素が用いられる。二色性色素は、水溶性であることが好ましい。二色性色素は、親水性置換基（例、スルホ、アミノ、ヒドロキシル）を有することが好ましい。

二色性色素の例としては、例えば、前記の公技番号２００１－１７４５号の５８頁に記載の化合物が挙げられる。

[0077] 液晶表示装置のコントラスト比を高めるためには、偏光板の透過率は高い方が好ましく、偏光度も高い方が好ましい。偏光板の透過率は、波長５５０ｎｍの光において、３０～５０％の範囲にあることが好ましく、３５～５０％の範囲にあることが更に好ましく、４０～５０％の範囲にあることが最も好ましい。偏光度は、波長５５０ｎｍの光において、９０～１００％の範囲にあることが好ましく、９５～１００％の範囲にあることが更に好ましく、９９～１００％の範囲にあることが最も好ましい。

[0078] 《楕円偏光板の製造》

延伸法の場合、延伸倍率は２．５～３０．０倍が好ましく、３．０～１０．０倍が更に好ましい。延伸は、空気中でのドライ延伸で実施できる。また、水に浸漬した状態でのウェット延伸を実施してもよい。ドライ延伸の延伸倍率は、２．５～５．０倍が好ましく、ウェット延伸の延伸倍率は、３．０～１０．０倍が好ましい。延伸工程は、斜め延伸を含め数回に分けて行ってもよい。数回に分けることによって、高倍率延伸でもより均一に延伸することができる。斜め延伸前に、横あるいは縦に若干の延伸（幅方向の収縮を防止する程度）を行ってもよい。延伸は、二軸延伸におけるテンター延伸を左右異なる工程で行うことによって実施できる。上記二軸延伸は、通常のフィルム製膜において行われている延伸方法と同様である。二軸延伸では、左右異なる速度によって延伸されるため、延伸前のバインダーフィルムの厚みが左右で異なるようにする必要がある。流延製膜では、ダイにテーパーを付けることにより、バインダー溶液の流量に左右の差をつけることができる。

[0079] ラビング法では、ＬＣＤの液晶配向処理工程として広く採用されているラビング処理方法を応用することができる。すなわち、膜の表面を、紙やガーゼ、フェルト、ゴムあるいはナイロン、ポリエステル繊維を用いて一定方向に擦ることにより配向を得る。一般には、長さ及び太さが均一な繊維を平均的に植毛した布を用いて数回程度ラビングを行うことにより実施される。ロ

ール自身の真円度、円筒度、振れ（偏芯）がいずれも３０μｍ以下であるラビングロールを用いて実施することが好ましい。ラビングロールへのフィルムのラップ角度は、０．１～９０°が好ましい。ただし、特開平８－１６０４３０号公報に記載されているように、３６０°以上巻き付けることで、安定なラビング処理を得ることもできる。

[0080] 長尺フィルムをラビング処理する場合は、フィルムを搬送装置により一定張力の状態で１～１００ｍ／ｍｉｎの速度で搬送することが好ましい。ラビングロールは、任意のラビング角度設定のためフィルム進行方向に対し水平方向に回転自在とされることが好ましい。０～６０°の範囲で適切なラビング角度を選択することが好ましい。液晶表示装置に使用する場合は、４０～５０°が好ましい。４５°が特に好ましい。

[0081] 直線偏光膜の光学異方性層と反対側の表面には、ポリマーフィルムを配置する（光学異方性層／偏光膜／ポリマーフィルムの配置とする）ことが好ましい。

ポリマーフィルムは、その最表面が防汚性及び耐擦傷性を有する反射防止膜を設けてなることも好ましい。反射防止膜は、従来公知のいずれのものも用いることができる。

[0082] また、本発明の液晶表示装置は、他の部材を含んでいてもよい。例えば、液晶セルと偏光膜との間にカラーフィルターを配置してもよい。また、透過型として使用する場合は、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管、あるいは発光ダイオード、フィールドエミッション素子、エレクトロルミネッセント素子を光源とするバックライトを背面に配置することができる。また、本発明の液晶表示装置は、反射型であってもよく、かかる場合は、偏光板は観察側に１枚配置したのみでよく、液晶セル背面あるいは液晶セルの下側基板の内面に反射膜を設置する。もちろん該光源を用いたフロントライトを液晶セル観察側に設けることも可能である。更に本発明の液晶表示装置は、透過と反射のモードの両立をはかるため、表示装置の１画素の中で反射部と透過部を設けた反透過型であってもよい。

更にバックライトの発光効率を高めるために、プリズム状やレンズ状の集光型輝度向上シート（フィルム）を積層したり、偏光板の吸収による光ロスを改善する偏光反射型の輝度向上シート（フィルム）をバックライトと液晶セルの間に積層してもよい。また、バックライトの光源を均一化させるための拡散シート（フィルム）を積層してもよく、逆に光源に面内分布をもたせるための反射、拡散パターンを印刷などで形成したシート（フィルム）を積層してもよい。

本発明において、一対の偏光板とその間に配置される捩れ配向モード液晶セルを有する液晶パネルと、前記液晶パネルの視認側に配置された光拡散層と前記液晶パネルの視認側と反対側に配置されたバックライトユニットとを備え、前記バックライトユニットから射出される光の輝度半値幅角度が４０°以下であることが好ましい。

[0083] また、光拡散層、異方性散乱層に関しても、従来公知のいずれのものも用いることができる。例えば、特開平１０－９６９１７を参考にできる。

本発明において、前記光拡散層が透光性樹脂と、前記透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ該光拡散層の内部ヘイズが４５％以上であることが好ましい。

また、前記光拡散層が入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる異方性散乱層を有することが好ましい。

[0084] また、第２の光学補償フィルムの代わりに第２の光学補償フィルムの位置に、第１の光学補償フィルムを用いてもよいし、また、第１の光学補償フィルムの透明支持体の光学特性が異なるものを用いてもよい。

[0085] また、第１の偏光板の吸収軸と第１の偏光板に隣接する液晶セル基板のラビング方向が直交する配置にしてもよい。また、このとき、第１の偏光板の吸収軸と第１の光学補償フィルムの遅相軸は直交した配置である。

実施例

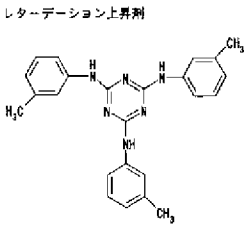
[0086] （実施例１）

（透明支持体の作製）

下記の組成物をミキシングタンクに投入し、３０℃に加熱しながら攪拌して、各成分を溶解し、セルロースアセテート溶液を調製した。

セルロースアセテート溶液組成（質量部）	内層	外層
酢化度６０．９％のセルロースアセテート	１００	１００
トリフェニルホスフェート（可塑剤）	７．８	７．８
ビフェニルジフェニルホスフェート（可塑剤）	３．９	３．９
メチレンクロライド（第１溶媒）	２９３	３１４
メタノール（第２溶媒）	７１	７６
１－ブタノール（第３溶媒）	１．５	１．６
シリカ微粒子（ＡＥＲＯＳＩＬ　Ｒ９７２、日本アエロジル（株）製）	０	０．８
下記レターデーション上昇剤	１．７	０

[0087] [化1]



[0088] 得られた内層用ドープ及び外層用ドープを、三層共流延ダイを用いて、０℃に冷却したドラム上に流延した。残留溶剤量が７０質量％のフィルムをドラムから剥ぎ取り、両端をピンテンターにて固定して搬送方向のドロー比を１１０％として搬送しながら８０℃で乾燥させ、残留溶剤量が１０％となったところで、１１０℃で乾燥させた。その後、１４０℃の温度で３０分乾燥し、残留溶剤が０．３質量％のセルロースアセテートフィルム（厚み８０μｍ（外層：３μｍ、内層：７４μｍ、外層：３μｍ））の透明支持体１を作製した。作製したセルロースアセテートフィルムの波長５５０ｎｍにおける

面内レターデーションＲｅは９ｎｍ、厚さ方向のレターデーションＲｔｈは９０ｎｍであった。

[0089] 作製したセルロースアセテートを２．０Ｎの水酸化カリウム溶液（２５℃）に２分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。

[0090] （配向膜の作製）

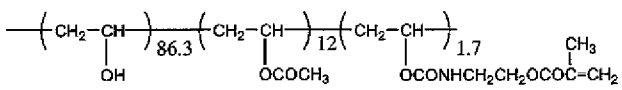
このセルロースアセテートフィルム上に、下記の組成の塗布液を＃１６のワイヤーバーコーターで２８ｍＬ／ｍ^{2}塗布した。６０℃の温風で６０秒、更に９０℃の温風で１５０秒乾燥した。形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に平行な方向に５００回転／分で回転させてラビング処理を行い、配向膜を作製した。

（配向膜塗布液組成）

下記の変性ポリビニルアルコール	１０質量部
水	３７０質量部
メタノール	１２０質量部
グルタルアルデヒド（架橋剤）	０．５質量部

[0091] [化2]

変性ポリビニルアルコール



[0092] 上記式中、繰り返し単位比８６．３：１２：１．７はモル比である。

（光学異方性層の作製）

下記塗布液を、＃３．２のワイヤーバーを用いて、フィルムの配向膜面に連続的に塗布した。室温から１００℃に連続的に加温する工程で、溶媒を乾燥させ、その後、１３５℃の乾燥ゾーンで約９０秒間加熱し、ディスコティック液晶化合物を配向させた。次に、８０℃の乾燥ゾーンに搬送させて、フ

ィルムの表面温度が約１００℃の状態で、紫外線照射装置により、照度６００ｍＷの紫外線を１０秒間照射し、架橋反応を進行させ、ディスコティック液晶化合物を重合した。その後、室温まで放冷し、光学異方性層を形成し、光学補償フィルム１を作製した。

（光学異方性層塗布液組成）

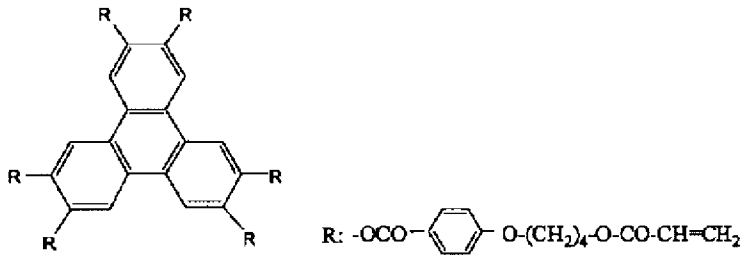
ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

メチルエチルケトン	９８質量部
下記のディスコティック液晶性化合物（１）	４１．０１質量部
エチレンオキサイド変成トリメチロールプロパントリアクリレート（Ｖ＃３６０、大阪有機化学（株）製）	４．０６質量部
セルロースアセテートブチレート（ＣＡＢ５５１－０．２、イーストマンケミカル社製）	０．３４質量部
セルロースアセテートブチレート（ＣＡＢ５３１－１、イーストマンケミカル社製）	０．１１質量部
下記フルオロ脂肪族基含有ポリマー１	０．１３質量部
下記フルオロ脂肪族基含有ポリマー２	０．０３質量部
光重合開始剤（イルガキュアー９０７、チバガイギー社製）	１．３５質量部
増感剤（カヤキュアーＤＥＴＸ、日本化薬（株）製）	０．４５質量部

ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

[0093] [化3]

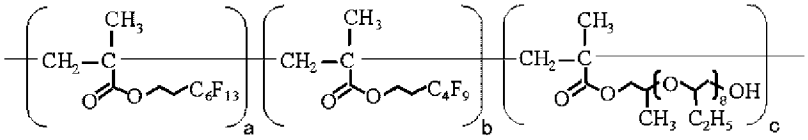
ディスコティック液晶性化合物１



[0094]

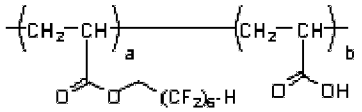
[化4]

フルオロ脂肪族基含有ポリマー１（ａ／ｂ／ｃ＝２０／２０／６０　ｗｔ％）



[0095] [化5]

フルオロ脂肪族基含有ポリマー２（ａ／ｂ＝９８／２　ｗｔ％）



[0096] （光学特性の測定）

作製した各光学補償フィルムについて、ＫＯＢＲＡ－ＷＲ（王子計測器（株）製）を用いて、波長５５０ｎｍの面内レターデーションＲｅ（５５０）を測定した。また、各光学補償フィルムの遅相軸に直交する面内において、法線方向から±４０度に傾斜した方向から波長５５０ｎｍの光を入射させてレターデーションＲ［＋４０°］及びＲ［－４０°］を測定し、Ｒ［－４０°］／Ｒ［＋４０°］を算出した。

結果を表１の実施例１に示した。

[0097] （偏光板の作製）

上記で作製した光学補償フィルムを偏光膜の表面にそれぞれ貼合して偏光板を作製した。なお、フィルムの貼合面には、アルカリ鹸化処理を施した。また、偏光膜は、厚さ８０μｍのポリビニルアルコールフィルムをヨウ素水溶液中で連続して５倍に延伸し、乾燥して作製した、厚さ２０μｍの直線偏光膜を用い、また接着剤としては、ポリビニルアルコール（クラレ製ＰＶＡ－１１７Ｈ）３％水溶液を用いた。

[0098] （実施例２～３）

表１の実施例２～３記載のように、実施例１の遅相軸の方向を変更した以外は同様に、透明支持体、光学異方性層及び偏光板を作製した。

[0099] （実施例４）

表１の実施例４記載のＲｅ及びＲｔｈとなるように、実施例１の透明支持

体の膜厚を変更した以外は同様に透明支持体、光学異方性層及び偏光板を作製した。

[0100] （実施例５～６）

表１の実施例５～６記載のＲｅ及びＲｔｈとなるように、実施例１の透明支持体の膜厚を変更した以外は同様に透明支持体、光学異方性層及び偏光板を作製した。

[0101] （実施例７）

（透明支持体の作製）

実施例１と同様にして、透明支持体１を作製した。

[0102] 作製したセルロースアセテートを２．０Ｎの水酸化カリウム溶液（２５℃）に２分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗、乾燥した。

[0103] （配向膜の作製）

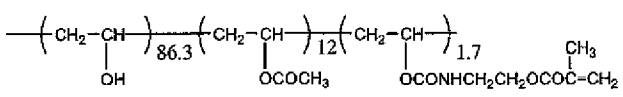
このセルロースアセテートフィルム上に、下記の組成の塗布液を＃１４のワイヤーバーコーターで２４ｍＬ／ｍ^{2}塗布した。１００℃の温風で１２０秒で乾燥した。形成された膜表面に、ラビングロールで搬送方向に平行な方向に５００回転／分で回転させてラビング処理を行い、配向膜を作製した。

（配向膜塗布液組成）

下記の変性ポリビニルアルコール	１０質量部
水	３６４質量部
メタノール	１１４質量部
グルタルアルデヒド（架橋剤）	１．０質量部
クエン酸エステル（ＡＳ３、三共化学（株））	０．３５質量部

[0104] [化6]

変性ポリビニルアルコール



[0105] 上記式中、繰り返し単位比８６．３：１２：１．７はモル比である。

（光学異方性層の作製）

下記塗布液を、＃２．４のワイヤーバーを用いて、フィルムの配向膜面に連続的に塗布した。その後、８０℃の乾燥ゾーンで約１２０秒間加熱し、ディスコティック液晶化合物を配向させた。次に、８０℃の乾燥ゾーンに搬送させて、紫外線照射装置により、照度６００ｍＷの紫外線を１０秒間照射し、架橋反応を進行させ、ディスコティック液晶化合物を重合した。その後、室温まで放冷し、光学異方性層を形成し、光学補償フィルムを作製した。結果は表１の実施例７に示す。

（光学異方性層塗布液組成）

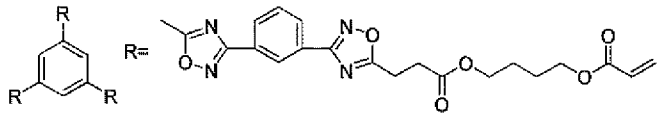
ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

下記表に示すディスコティック液晶化合物（２）	１００．０質量部
下記に示すピリジニウム塩化合物ＩＩ－１	１．０質量部
下記に示すトリアジン環を有する化合物ＩＩＩ－１	０．２質量部
光重合開始剤（イルガキュアー９０７、チバガイギー社製）	３．０質量部
増感剤（カヤキュアーＤＥＴＸ、日本化薬（株）製）	１．０質量部
メチルエチルケトン	３４１．８質量部

ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

[0106] [化7]

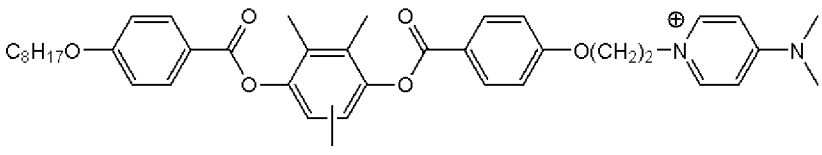
ディスコティック液晶性化合物（２）



[0107] [化8]

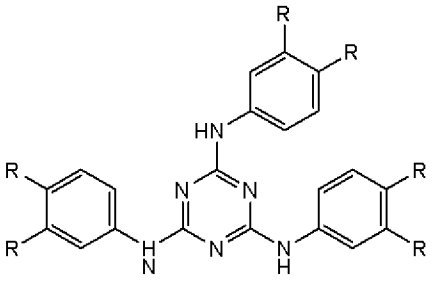
ピリジニウム塩化合物の構造

(II-1)



[0108] [化9]

トリアジン環含有化合物



III-1：R=O(CH$_2$)$_2$O(CH$_2$)$_2$C$_6$F$_{13}$

[0109] 上記光学補償フィルムを使用して、実施例１と同様に偏光板を作製した。

[0110] 実施例１と同様にして、透明支持体２を作製した。

[0111] （偏光板の作製）

透明支持体２を使用して、実施例１と同様に偏光板を作製した。

[0112] （実施例８～９）

Ｓ２３Ａ３５０Ｈの拡散板と拡散シートの間に、輝度向上フィルム（ＢＥＦＲＰ２－１１５　３Ｍ社製）２枚をプリズムが直交するように配置した。この時の輝度半値幅角度は３５度であった。

[0113] また、光拡散フィルムとして、下記を用いた。

［光拡散フィルム（高内部散乱フィルム）］

（光拡散層用塗布液の調製）

下記塗布液１を孔径３０μｍのポリプロピレン製フィルターでろ過して光拡散層用塗布液を調製した。

[0114] 光拡散層用塗布液１

ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー

ＤＰＨＡ	１５ｇ
ＰＥＴ－３０	７３ｇ
イルガキュア１８４	１ｇ
イルガキュア１２７	１ｇ
粒径５．０μｍスチレン粒子	８ｇ
粒径１．５μｍベンゾグアナミン粒子	２ｇ

ＭＥＫ	５０ｇ
ＭＩＢＫ	５０ｇ

――――――――――――――――――――――――――――――――

[0115] それぞれ使用した化合物を以下に示す。

・ＤＰＨＡ：ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物［日本化薬（株）製］

・ＰＥＴ－３０：ペンタエリスリトールトリアクリレート［日本化薬（株）製］

・イルガキュア１２７：重合開始剤［チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製］

・イルガキュア１８４：重合開始剤［チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製］

[0116] （低屈折率層用塗布液の調製）

・ゾル液の調製

攪拌機、還流冷却器を備えた反応器、メチルエチルケトン１２０部、アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン（ＫＢＭ－５１０３、信越化学工業（株）製）１００部、ジイソプロポキシアルミニウムエチルアセトアセテート３部を加え混合したのち、イオン交換水３０部を加え、６０℃で４時間反応させたのち、室温まで冷却し、ゾル液を得た。質量平均分子量は１６００であり、オリゴマー成分以上の成分のうち、分子量が１０００～２０００００の成分は１００％であった。また、ガスクロマトグラフィー分析から、原料のアクリロイルオキシプロピルトリメトキシシランは全く残存していなかった。

[0117] ・分散液の調製

中空シリカ微粒子ゾル（イソプロピルアルコールシリカゾル、平均粒子径６０ｎｍ、シェル厚み１０ｎｍ、シリカ濃度２０質量％、シリカ粒子の屈折率１．３１、特開２００２－７９６１６号公報の調製例４に準じサイズを変更して作成）５００ｇに、アクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン

（信越化学工業（株）製）３０ｇ、及びジイソプロポキシアルミニウムエチルアセテート１．５ｇ加え混合した後に、イオン交換水の９ｇを加えた。６０℃で８時間反応させた後に室温まで冷却し、アセチルアセトン１．８ｇを添加した。この分散液５００ｇにほぼシリカの含量一定となるようにシクロヘキサノンを添加しながら、減圧蒸留による溶媒置換を行った。分散液に異物の発生はなく、固形分濃度をシクロヘキサノンで調整し２０質量％にしたときの粘度は２５℃で５ｍＰａ・ｓであった。得られた分散液Ａのイソプロピルアルコールの残存量をガスクロマトグラフィーで分析したところ、１．５％であった。

[0118] ・低屈折率層用塗布液の調製

エチレン性不飽和基含有含フッ素ポリマー（特開２００５－８９５３６号公報製造例３に記載のフッ素ポリマー（Ａ－１））固形分として４１．０ｇをメチルイソブチルケトン５００ｇに溶解し、更に、分散液Ａを２６０質量部（シリカ＋表面処理剤固形分として５２．０質量部）、ＤＰＨＡ　５．０質量部、イルガキュア１２７（光重合開始剤、チバスペシャルティーケミカルス製）２．０質量部を添加した。塗布液全体の固形分濃度が６質量％になるようにメチルエチルケトンで希釈して低屈折率層用塗布液を調製した。この塗布液により形成される層の屈折率は、１．３６であった。

[0119] （光拡散層の形成）

トリアセチルセルロースフィルム（ＴＡＣ－ＴＤ８０ＵＬ、富士フイルム（株）製）をロール形態で巻き出して、スロットルダイを有するコーターを用いて、光拡散層用塗布液を直接押し出して塗布した。搬送速度３０ｍ／分の条件で塗布し、３０℃で１５秒間、９０℃で２０秒間乾燥の後、更に窒素パージ下酸素濃度０．２％で１６０Ｗ／ｃｍの空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照射量９０ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射して塗布層を硬化させて、光拡散層を形成し、その後、巻き取った。得られた光拡散層の厚さは８．０μｍであった。

[0120] （低屈折率層の形成）

上記の様にして形成した光拡散層の上に、スロットルダイを有するコーターを用いて、低屈折率層用塗布液をバックアップロール上のハードコート層を塗布してある面上に直接押し出して塗布し、厚さ１００ｎｍの低屈折率層を形成し、その後巻き取った。この様にして、光拡散フィルム１を作製した。乾燥・硬化条件を以下に示す。

乾燥：９０℃で６０秒間乾燥した。

硬化：窒素パージにより酸素濃度０．１％の雰囲気下で空冷メタルハライドランプ（アイグラフィックス（株）製）を用いて、照射量４００ｍＪ／ｃｍ^{2}の紫外線を照射した。この時のヘイズは５８％であった。

[0121]（比較例１）

表１の比較例１記載のＲｅ及びＲｔｈとなるように、実施例１と同様に光学補償フィルム１、光学補償フィルム２、偏光板及び液晶表示装置を作製した。

[0122]（ＴＮモード液晶表示装置の作製）

ＴＮ型液晶セルを使用した液晶表示装置（Ｓ２３Ａ３５０Ｈ、サムスン電子（株）製）に設けられている一対の偏光板を剥がし、代わりに上記の作製した偏光板の２枚を選択して、粘着剤を介して、観察者側及びバックライト側に一枚ずつ貼り付けた。

下記表の構成のＴＮモード液晶表示装置をそれぞれ作製した。

[0123]（液晶表示装置の評価）

（実画像評価：左右対称性）

上記で作製した各液晶表示装置にＩＳＯ　１２６４０－１：１９９７、規格番号　ＪＩＳ　Ｘ　９２０１：１９９５、画像名　ポートレイトを表示し、暗室にて目視で左右方向（極角４５°）から観察して、表示画像の対称性を評価した。

Ａ：左右方向での対称性の悪化はほとんど観察されない。

Ｂ：左右方向での対称性の悪化が小さい。

Ｃ：左右方向での対称性の悪化が大きい。

[0124]（実画像評価：左右色味変化）

上記で作製した各液晶表示装置にＩＳＯ　１２６４０－１：１９９７、規格番号　ＪＩＳ　Ｘ　９２０１：１９９５、画像名　ポートレイトを表示し、暗室にて目視で左右方向（極角４５°）から観察して、表示画像の正面からの色味変化を評価した。

Ａ：左右方向での色味変化はほとんど観察されない。

Ｂ：左右方向での色味変化は小さい。

Ｃ：左右方向での色味変化が大きい。

[0125]（実画像評価：下方位）

上記で作製した各液晶表示装置にＩＳＯ　１２６４０－１：１９９７、規格番号　ＪＩＳ　Ｘ　９２０１：１９９５、画像名　ポートレイトを表示し、暗室にて目視で下方向（極角３０°）から観察して、表示画像の階調反転を評価した。

Ａ：下方向での階調反転はほとんど観察されない。

Ｂ：下方向での階調反転が小さく観察されにくい。

Ｃ：下方向での階調反転がやや観察される。

Ｄ：下方向での階調反転が悪く、観察されやすい。

[0126]（正面ＣＲの評価）

上記で作製した各液晶表示装置について、測定機“ＥＺ－Ｃｏｎｔｒａｓｔ　ＸＬ８８”（ＥＬＤＩＭ社製）を用いて、黒表示（Ｌ０）及び白表示（Ｌ７）で正面方向（表示面に対して法線方向）の輝度を測定し、コントラスト比（白輝度／黒輝度）を算出し、以下の基準で評価した。

＜評価＞

Ａ：正面ＣＲが１２００以上

Ｂ：正面ＣＲが１０００以上、１２００未満

Ｃ：正面ＣＲが８００以上、１０００未満

Ｄ：正面ＣＲが８００未満

[0127]（額縁状の光漏れの評価）

上記で作製した各液晶表示装置を８０℃ドライで乾燥機に１００時間入れて取り出した後、全面黒表示状態にして暗室にて目視で観察して光漏れを評価した。

Ａ：偏光板周辺にて光漏れは全く観察されない。

Ｂ：偏光板周辺にて光漏れはほとんど観察されない。

Ｃ：偏光板周辺にて光漏れがやや観察される。

Ｄ：偏光板周辺にて光漏れが大きく、観察されやすい。

[0128] [表1]

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1
層構成	偏光板1	吸収軸	90	0	90	90	90	90	90	90	90	45
	透明支持体1	遅相軸	90	0	90	90	90	90	0	90	0	45
		Re/Rth	9/90	8/90	9/90	9/90	3/40	3/40	0/90	9/90	9/90	9/90
	光学補償フィルム1	遅相軸	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135
		Re(550)	41	59	41	41	47	47	65	41	65	41
		R[-40]/R[+40]	3.2	2.4	3.2	3.2	3.5	3.5	2.4	3.2	2.4	3.2
	液晶セル	ラビング方向 (偏光板と隣接する側)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	光学補償フィルム2 (透明支持体2)	遅相軸	0	90	90	0	0	0	0	0	0	135
		Re/Rth	9/90	9/90	9/90	3/40	9/90	3/40	9/90	9/90	9/90	9/90
	偏光板2	吸収軸	0	90	0	0	0	0	0	0	0	135
実画像評価		対称性	B	B	B	B	B	B	B	A	A	C
	極角45度 方位角0,180度(左右)	正面からの色味変化	B	B	B	B	B	B	B	A	A	C
	方位270度(下)	階調反転	B	B	B	B	B	B	B	A	A	D
正面CR評価	極角0度、方位角0度	正面の白輝度/黒輝度	B	B	B	B	B	B	A	C	B	C
耐久性評価	極角0度、方位角0度	斑緑ムラ	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C

[0129] 上記表において、「吸収軸」、及び「遅相軸」の欄の数値は、各軸の方位

角度を表す。液晶表示装置を正面から観察したときに、右水平方向を０°とし、反時計回りに方位角度が増えていく座標系とする（上：９０°、左１８０°、下２７０°）。

産業上の利用可能性

[0130] 本発明によれば、視野角特性に優れた液晶表示装置、特にＴＮ型液晶表示装置を提供することができる。

[0131] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、２０１１年１０月２４日出願の日本特許出願（特願２０１１－２３３４５３）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

［請求項1］ 互いに吸収軸を直交して配置される第１及び第２の偏光層と、

該第１及び第２の偏光層の間に、互いに対向して配置され、かつ、少なくとも一方が透明電極を有する第１及び第２の基板と、

該第１及び第２の基板との間に配置された捩れ配向モード液晶セルと、

該第１の偏光層と該液晶セルとの間に配置された、第１の透明支持体と重合性液晶化合物を含有する組成物を含む第１の光学補償フィルムと、

該第２の偏光層と該液晶セルとの間に配置された第２の透明支持体を含む第２の光学補償フィルムとを少なくとも有する液晶表示装置であって、

該第１の光学補償フィルムの波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ１（５５０）が１０～２００ｎｍであり、面内遅相軸に直交する面内において、法線方向から４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［＋４０］と、該法線に対して逆に４０度傾いた方向から測定したレターデーションＲ［－４０］の比が、下記式（Ｉ）又は（Ｉ’）を満たし、

Ｒ［＋４０°］＞Ｒ［－４０°］の場合

１．１≦Ｒ［＋４０°］／Ｒ［－４０°］≦１０・・・（Ｉ）

Ｒ［＋４０°］＜Ｒ［－４０°］の場合

１≦Ｒ［－４０°］／Ｒ［＋４０°］≦１０・・・（Ｉ’）

該第１の透明支持体と該第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内レターデーションＲｅ（５５０）が下記式（ＩＩ）、及び、波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）が下記式（ＩＩＩ）をそれぞれ満たし、

０ｎｍ ≦ Ｒｅ２（５５０）≦ １５０ｎｍ （ＩＩ）

－２０ｎｍ ≦ Ｒｔｈ２（５５０）≦ ２５０ｎｍ （ＩＩＩ）

該第１の偏光板の吸収軸と該第１の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されており、該第１の偏光板の吸収軸と該第１の偏光板に隣接する液晶セル基板のラビング方向が３０～６０°の角度をなすことを特徴とする液晶表示装置。

[請求項2] 前記第２の偏光板と前記第２の光学補償フィルムの面内遅相軸が互いに直交又は平行に配置されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示装置。

[請求項3] 前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ未満であることを特徴とする請求項１又は２に記載の液晶表示装置。

[請求項4] 前記第１の透明支持体と前記第２の透明支持体の波長５５０ｎｍにおける面内方向のレターデーションＲｅ（５５０）の差、及び波長５５０ｎｍにおける厚み方向のレターデーションＲｔｈ（５５０）の差がそれぞれ１０ｎｍ以上であることを特徴とする請求項１又は２に記載の液晶表示装置。

[請求項5] 一対の偏光板とその間に配置される捩れ配向モード液晶セルを有する液晶パネルと、前記液晶パネルの視認側に配置された光拡散層と前記液晶パネルの視認側と反対側に配置されたバックライトユニットとを備え、前記バックライトユニットから射出される光の輝度半値幅角度が４０°以下であることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

[請求項6] 前記光拡散層が透光性樹脂と、前記透光性樹脂の屈折率と異なる屈折率を有する透光性微粒子を含む層であり、かつ該光拡散層の内部ヘイズが４５％以上であることを特徴とする請求項１～５のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

[請求項7] 前記光拡散層が入射光の入射角度によって、光の透過状態が異なる

異方性散乱層を有することを特徴とする請求項１～６のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/077297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/13363(2006.01)i, *G02B5/30*(2006.01)i, *G02F1/1335*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/13363, G02B5/30, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-267613 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0012] to [0015], [0025], [0060], [0072]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2011-90238 A (Fujifilm Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), claims 1 to 2; paragraphs [0008], [0033], [0041]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	WO 2010/001648 A1 (Sharp Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0010] to [0012]; fig. 17 & US 2011/0090433 A1 & CN 102077132 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 December, 2012 (07.12.12)	18 December, 2012 (18.12.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/077297

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-250295 A (Nitto Denko Corp.), 04 November 2010 (04.11.2010), paragraphs [0011], [0019]; fig. 1A & EP 2397872 A1 & KR 10-2011-0118182 A & CN 102356334 A	5-7
Y	JP 2008-256814 A (Daicel Chemical Industries, Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraph [0025] & TW 200903036 A	7
Y	JP 2009-93166 A (Fujifilm Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraph [0161] (Family: none)	7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０７７２９７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/13363(2006.01)i, G02B5/30(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02F1/13363, G02B5/30, G02F1/1335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-267613 A（富士写真フイルム株式会社）2006.10.05, 段落【００１２】－【００１５】、【００２５】、【００６０】、【００７２】、図１（ファミリーなし）	１－７
Y	JP 2011-90238 A（富士フイルム株式会社）2011.05.06, 請求項１－２、段落【０００８】、【００３３】、【００４１】、図１（ファミリーなし）	１－７

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０７．１２．２０１２	国際調査報告の発送日 １８．１２．２０１２
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　３４１３ 佐藤　洋允 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	WO 2010/001648 A1（シャープ株式会社）2010.01.07，段落【００１０】－【００１２】、図１７ & US 2011/0090433 A1 & CN 102077132 A	１－７
Ｙ	JP 2010-250295 A（日東電工株式会社）2010.11.04，段落【００１１】、【００１９】、図１Ａ & EP 2397872 A1 & KR 10-2011-0118182 A & CN 102356334 A	５－７
Ｙ	JP 2008-256814 A（ダイセル化学工業株式会社）2008.10.23，段落【００２５】 & TW 200903036 A	７
Ｙ	JP 2009-93166 A（富士フイルム株式会社）2009.04.30，段落【０１６１】（ファミリーなし）	７